

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-192774

(43)Date of publication of application : 28.07.1995

(51)Int.Cl.

H01M 10/50  
B60K 1/04

(21)Application number : 05-348395

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

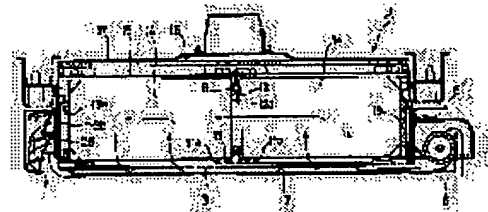
(22)Date of filing : 27.12.1993

(72)Inventor : OSHIDA KEI

**(54) METHOD OF CONTROLLING TEMPERATURE OF BATTERY OF ELECTRIC VEHICLE, AND BATTERY BOX****(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To provide a battery box which controls the temperature of a battery to proper temperature and lessens the unevenness of temperature among batteries by insulating four sides out of the six sides of a box-shaped battery with insulating material, and cooling only the residual two sides.

**CONSTITUTION:** The temperature of a battery is kept within a specified range by insulating four sides out of the six sides of a box-shaped battery mounted on an electric vehicle and cooling only the residual two sides. The battery is a rectangular parallelepiped, and it is to be desired that the two sides being cooled should be the side faces larger in area. For example, in the battery box 1 where batteries 14 are accommodated in two right and left rows, the bottom is insulated with a lower insulating material 11, and the top with an upper insulating material 16, and the right and left side faces with central insulating materials 12 or side face insulating materials 13. For the cooling of the battery box 1, the outside air is supplied to an air duct 7 as an arrow by a cross flow fan 8, and goes up from there, and next becomes a horizontal flow and reaches outside from an exhaust port 2b. For the battery 14, both side faces not being insulated are cooled with air.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-192774

(43) 公開日 平成7年(1995)7月28日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 M 10/50

B 6 0 K 1/04

Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平5-348395

(22) 出願日 平成5年(1993)12月27日

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 忍田 圭

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技研研究所内

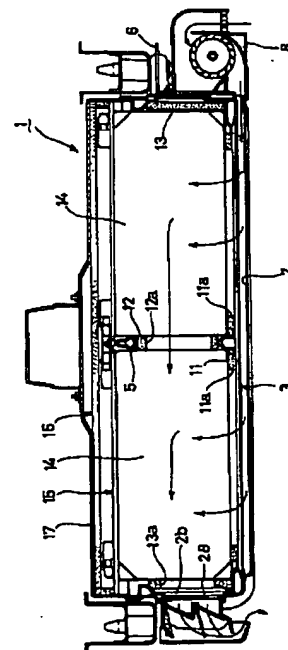
(74) 代理人 弁理士 下田 容一郎 (外3名)

(54) 【発明の名称】 電動車両のバッテリーの温度制御方法及びバッテリーボックス

(57) 【要約】

【目的】 バッテリー相互間の温度むら及びセル相互間の温度むらを小さくすることでバッテリーの性能を発揮させ、寿命を延ばす。

【構成】 電動車両に搭載された箱状バッテリーの6面のうちの4面を断熱材で断熱し、残りの2面のみを冷却することでバッテリーの温度を所定の範囲に保つことを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電動車両に搭載された箱状バッテリーの6面のうちの4面を断熱材で断熱し、残りの2面のみを冷却することでバッテリーの温度を所定の範囲に保つことを特徴とした電動車両のバッテリーの温度制御方法。

【請求項2】 前記バッテリーは直方体であり、その冷却される2面が面積の大きい方の側面であることを特徴とした請求項1記載の電動車両のバッテリーの温度制御方法。

【請求項3】 バッテリーボックスには、バッテリーの側面を通る空気の通路を妨げない範囲で、バッテリーの前後面及び上下面を覆う断熱材が充填されていることを特徴とするバッテリーボックス。

【請求項4】 前記バッテリーボックス側壁に内張りされる断熱材で、バッテリーの長手方向を直交する2面の断熱材のうちの一方をバッテリーボックス側壁から一定寸法離すことで、同側壁と断熱材との間に排気通路を形成したことを特徴とする請求項3記載のバッテリーボックス。

【請求項5】 バッテリーボックスに複数のバッテリーを収納するバッテリーボックスにおいて、このバッテリーボックスの底に、前記バッテリーの各々の側面へ冷却空気を吹きつけるためのスリットが開けられていることを特徴とする電動車両のバッテリーボックス。

【請求項6】 前記バッテリーは直方体であり、その面積の大きい方の側面に臨んで前記スリットが開けられていることを特徴とする請求項5記載の電動車両のバッテリーボックス。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はバッテリーの温度制御方法及びバッテリーボックスに関する。

【0002】

【従来の技術】 電動車両に搭載されるバッテリーは、バッテリー温度により性能（走行距離、寿命）が変化する。走行距離を確保し、バッテリー寿命の短縮を防ぐために定められた温度範囲で使用する必要がある。そこで、本出願人は、先に特開平5-169981号等で電気自動車向けのバッテリー冷却装置を提案した。即ち、特開平5-169981号公報の図11に示す通り、バッテリーボックスに $4 \times 5 = 20$ 個のバッテリーを収納し、バッテリーボックスの前面から取入れた空気をバッテリー間を後方に流し、後部の排気ファンで排気することでバッテリー群を強制冷却するものである。この装置と同原理の従来装置を図に基いて説明する。

【0003】 図13は従来のバッテリーボックスの平面断面図、図14は側面断面図である。バッテリーボックス100の前面に3個の押込みファン101…、後面に2個の排気ファン102、102が取付けられ、バッテリーボックス100に $4 \times 5 = 20$ 個のバッテリー103…が収納されたものである。冷却空気は矢印で示す通りに各バ

ッテリー103…の前面、左右側面及び背面を冷却する。図15は従来のバッテリーボックスにおける冷却空気の温度曲線図であり、空気の流れ方向が図左から右であれば、空気自身は吸熱により温度上昇して、冷却能は低下する。従って20個のバッテリー103…に温度のばらつきが生じる。

【0004】 図16は従来のバッテリーの平面拡大図であり、例えば1個のバッテリー103は6個のセル103a…からなっている。上述した通りバッテリー103は前後左右の4面が主に冷却される。すると、6個のセル103a…中、第1番と第6番セルが他の第2～5番セルよりも強く冷却される。冷却面積が極端に違うからである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 このように、従来のファンでバッテリーの前後左右面を強制冷却するものにあつては、複数のバッテリー間の温度差が顕著であり、しかも1個のバッテリー内でも複数のセル間の温度差が著しい。また、バッテリーの上面及び底面からバッテリーボックスの壁を介して外との熱の授受も行なわれ温度むらは増大する傾向にある。

【0006】 バッテリー間の温度むらが大きいと、充電効率に差がでて過充電のバッテリーと充電不足のバッテリーとが混在することになり、充電・放電を繰返すと一部のバッテリー（又はセル）は短時間で寿命が尽きる。バッテリーは組バッテリーと称してセットで交換するために、組バッテリーの寿命が予定時間より大幅に短くなる可能性がある。また、一部のバッテリー（又はセル）が例えば15℃未満であると、充電性、放電性ともに悪化する。即ち、所定以下の低温ではバッテリーは性能を発揮しない。従来のようにバッテリーの底面がバッテリーケースに当接して外へ熱が放散する構成では、外気温の低い冬期や厳寒地では、実用に堪えないという不都合もある。そこで本発明の目的は、バッテリーを適温に温度制御すること及びバッテリー間の温度むらを少なくすることのできるバッテリーボックス及びバッテリーの温度制御方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段及び作用】 上記目的を達成するべく本発明は、電動車両に搭載された箱状バッテリーの6面のうちの4面を断熱材で断熱し、残りの2面のみを冷却することでバッテリーの温度を所定の範囲に保つことを特徴とする。バッテリーは直方体であり、その冷却される2面を面積の大きい方の側面とすればよい。

【0008】 バッテリーボックスには、バッテリーの側面を通る空気の通路を妨げない範囲で、バッテリーの前後面及び上下面を覆う断熱材を充填する。バッテリーボックス側壁に内張りされる断熱材で、バッテリーの長手方向を直交する2面の断熱材のうちの一方をバッテリーボックス側壁から一定寸法離すことで、同側壁と断熱材との間に排気

通路を形成してもよい。

【0009】具体的にはバッテリーボックスに複数のバッテリーを収納するバッテリーボックスにおいて、このバッテリーボックスの底に、バッテリーの各々の側面へ冷却空気を吹きつけるためのスリットを開ければよい。更にバッテリーを直方体とし、その面積の大きい方の側面にスリットを臨ませればよい。

【0010】

【実施例】本発明の実施例を添付図面に基づいて以下に説明する。なお、図面は符号の向きに見るものとする。図1は本発明に係るバッテリーボックス（第1実施例）の分解斜視図であり、バッテリーボックス1は、有底箱形状のボックス本体2（ボックス外箱3と、このボックス外箱3の4側面の内面に溶着したインナフレーム4と、中央に渡したセンタフレーム5と、サポートフレーム6とからなる。）と、このボックス本体2の底に付設されるエアダクト7…と、エアダクト7…の一端から空気を圧送するクロスフローファン8と、ボックス本体2の底に敷き詰められる下部断熱材11と、前記センタフレーム5に充填される中央断熱材12と、前記インナフレーム4に付設される側面断熱材13と、全24個のバッテリー14…と、バッテリー14…相互間の上部隙間を塞ぐ目地材15…と、上部断熱材16と、リッド17とからなる。

【0011】ボックス本体2の底にはバッテリー14の広い面積側面（長側面という）と隣のバッテリー12の長側面との間の隙間を臨む位置に吸気スリット2a…が開けられ、また、クロスフローファン8の取付け位置から一番遠い側のボックス本体2の側面に3個の縦長長円形状の排気孔2b…が開けられている。エアダクト7…は手前が開口した筒の上面に前記床の吸気スリット2aに臨むスリット7a…が開けられたものである。下部断熱材11にも床の吸気スリット2aに対応したスリット11aが開けられている。

【0012】中央断熱材12にも、床の吸気スリット2aに対応した位置にスリット12aが開けられ、側面断\*

\*熱材13にも同様にスリット13aが開けられている。

【0013】図2は本発明のバッテリーボックスの断面図兼作用説明図であり、バッテリーボックス1に左右2列に収納されたバッテリー14…は、下面を下部断熱材11で、上部を上部断熱材16で、図左右の側面を中央断熱材12又は側面断熱材13で断熱されていることを特徴とする。なお、28は排気通路である。図はバッテリー14、14の中間で断面したものであるから、断熱材11、12、13のスリット11a、12a、13aが表れている。

【0014】次にバッテリーボックス1の冷却について説明をする。クロスフローファン8を始動すると、外気は矢印のごとくエアダクト7に供給され、そこから上昇し、次に水平流れとなって排気孔2bを介して外へ至る。この間に、バッテリー14は断熱されていない両側面（面積の大きな長側面）は空気で冷却される。

【0015】図3は本発明のバッテリーボックスの平面説明図であり、下部断熱材のスリット11a…からの冷却空気は矢印のごとくバッテリー14…の長側面を冷却しつつ流れ、スリット13a…および排気孔2bを介して外へ排出される。

【0016】図4は本発明のバッテリーと断熱材の関係を示す斜視図であり、バッテリー14は長側面2面を除く他の4面が断熱材11、12、13、16で囲われていることを示す。なお、上部断熱材16はバッテリーの端子などの関係でバッテリー14の上面に密着することはできない。そこで、帯状の目地材15…で上部隙間を塞いだことを特徴とする。

【0017】図5は本発明のバッテリーボックスの温度制御ブロック図であり、温度制御部21に外気温度検出手段22とバッテリー温度検出手段23の温度情報がインプットされる。これに基づいて温度制御部21はクロスフローファン8及び充電器24を入り切りする。

【0018】

【表1】

バッテリー 管理温度	外気温度	制 御 方 針
20℃ ～ 50℃	50℃超	・冷却ファン原則停止（バッテリー温度が外気温度を超えた時のみ運転）
	20℃ ～ 50℃	・冷却ファン運転 ・バッテリー温度50℃超で充電中止 ・バッテリー温度45℃以下で充電再開
	20℃未満	・バッテリー温度40℃超で冷却ファン運転 ・バッテリー温度40℃以下で冷却ファン停止 （過冷防止：保温促進）

【0019】表1は本発明に係る温度制御の制御方針をまとめたものであり、バッテリー温度と外気温度とをバラ

メータにバッテリーの温度制御をすることを特徴とする。例えば、バッテリーの管理温度範囲を20～50℃とした

場合に、外気温度が50℃超であれば、冷却ファン（クロスフローファン8）を運転するとバッテリーの温度を高める恐れがある。そこで、バッテリー温度が外気温度超であるときを除いて原則として冷却ファンを運転しないことにする。また、外気温度が20℃未満で冷却ファンを運転するとバッテリーを冷やし過ぎることが予想される。そこでバッテリー温度が40℃以下の場合には冷却ファンを運転しないことにする。外気温度が20～50℃の範囲で冷却ファンを運転し、バッテリー温度が50℃を超えるような充電を中断することにする。

【0020】図6及び図7は本発明に係る温度制御の制御フローの一例を示す図であり、前記表1をきめ細かく実施するためのもので、図6の①は図7の①につながる。詳しい説明は省略するが表1の外気温度20～50℃での制御を図6に、50℃超及び20℃未満での制御を図7に例示した。

【0021】上記制御により、図3に示すごとく各バッテリー14…の側面を各々冷却することにより、全てのバッテリー14が20～50℃の範囲になり、しかも冷却条件が各バッテリー14において十分に同一であるので相互の温度差は僅かである。更に、1個のバッテリー14は6個のセルからなるが6個のセルともに左右の側面を同一条件で冷却されるのでセルの相互の温度差も僅かである。従って、本発明によればバッテリーの寿命が予定時間に良好に合致する。

【0022】図8は本発明に係るバッテリーボックス（第2実施例）の分解斜視図であり、第1実施例は冷却空気をバッテリーボックス1の長手方向直角方向に流したが、この第2実施例では冷却空気をバッテリーボックスの長手方向に流すことを特徴とする。そのために、バッテリーボックス31はボックス本体32にクロス方向にセンタフレーム34を介してボックス本体32を2室に区画すると共に各室に各々クロスフローファン35、35を配置したことを特徴とする。その他、36は下部断熱材、37は側部断熱材、38はバッテリー、39は中央断熱材、41は上部断熱材、42はリッド、そして図下部の43はエアダクトである。

【0023】図9は第2実施例のエアダクトの平面拡大図であり、エアダクト43は大中小のVプレート43a、43b、43cを図のように取付けたものであり、図右から矢印のように冷却空気を流すと①、②、③のごとく等量分流されるため好ましい。

【0024】図10は第2実施例の作用図であり、図左のファン35からの空気は右向き矢印のとおり流れてバッテリー38…の長側面を冷却し、センタフレーム34内部を通してボックス外に排出される。図右のファン35からの左向き空気流れも同様である。この第2実施例は大型バッテリーボックスに好適である。

【0025】又、図示しないがボックス本体2に十字、キ字の如くセンタフレームを介設してもよい。このよう

にセンタフレームを入れることによりバッテリーボックスの剛性を高めることができると共に、センタフレームを、排気通路にすることもでき、構造設計の多用化が図れる。

【0026】図11は本発明に係る温度制御に好適な伝熱板の斜視図であり、バッテリー45の長側面に伝熱フィン46つき伝熱板47を張り付けるとよい。伝熱面積が増大して熱交換が促進できる。

【0027】図12は本発明におけるバッテリー配置の別実施例であり、バッテリー51が小型である、薄型である、許容温度が高いなどの理由で前記第1、2実施例よりも冷却を弱めても差支えない場合には、バッテリー51、51の長側面同士を密着し、残りの長側面のみを空気冷却するものである。この別実施例によれば、前記第1、2実施例に対して断熱材の節約とバッテリーボックスの小型化とが図れる。

【0028】

【発明の効果】以上に述べた通り本発明は、バッテリー相互間の温度むら及びセル相互間の温度むらを小さくできるのでバッテリーの性能を発揮させ、寿命を延ばすことができる。具体的には、請求項1において箱状バッテリーの6面中、4面を断熱し、残りの2面を冷却するようにしたので、バッテリーへの熱の授受が明確となり、この結果、バッテリーの温度を良好に制御できる。請求項2において、冷却面を大きい方の側面としたので、バッテリーにおけるセル相互の冷却条件を揃えることができる。

【0029】請求項3のバッテリーボックスは、バッテリーを断熱材で囲う構造であるから、バッテリーの均一温度制御が可能である。請求項4のバッテリーボックスは、同側壁と断熱材との間に排気通路を形成したので、リッド又はリッド近傍に格別の排気通路を設ける必要が無く、バッテリーボックスの構造が複雑にならない。

【0030】請求項5のバッテリーボックスは、ボックスの底にスリットを設け、このスリットからバッテリー側面へ冷却空気を吹きつけることのできる構造としたので、複数のバッテリーが均一の条件で冷却され得る。請求項6は、請求項5のスリットをバッテリーの大きい方の側面へ臨ませたので、バッテリーのセルを温度差無く均等に冷却できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るバッテリーボックス（第1実施例）の分解斜視図

【図2】本発明のバッテリーボックスの断面図兼作用説明図

【図3】本発明のバッテリーボックスの平面説明図

【図4】本発明のバッテリーと断熱材の関係を示す斜視図

【図5】本発明のバッテリーボックスの温度制御ブロック図

【図6】本発明に係る温度制御の制御フローの一例を示す図

7

【図 7】本発明に係る温度制御の制御フローの一例を示す図

【図 8】本発明に係るバッテリーボックス（第 2 実施例）の分解斜視図

【図 9】第 2 実施例のエアダクトの平面拡大図

【図 10】第 2 実施例の作用図

【図 11】本発明に係る温度制御に好適な伝熱板の斜視図

【図 12】本発明におけるバッテリー配置の別実施例

【図 13】従来のバッテリーボックスの平面断面図

【図 14】従来のバッテリーボックスの側面断面図

8

\* 【図 15】従来のバッテリーボックスにおける冷却空気の温度曲線図

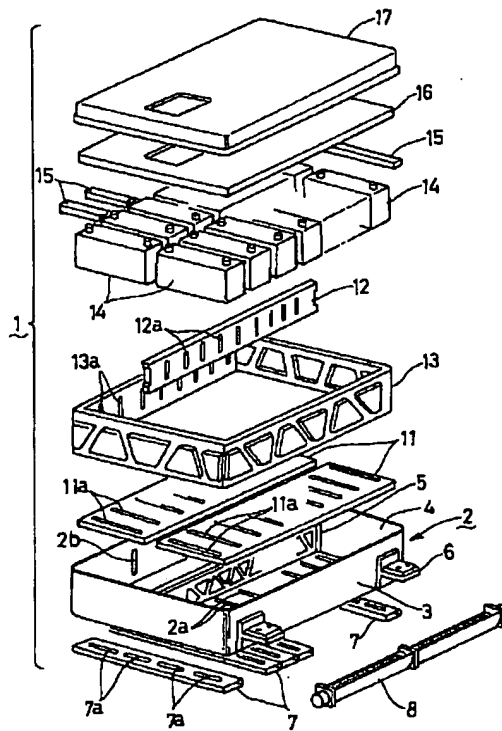
【図 16】従来のバッテリーの平面拡大図

【符号の説明】

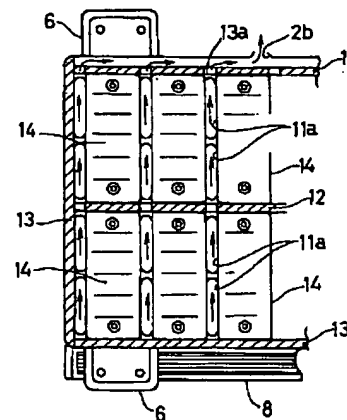
1…バッテリーボックス、2…ボックス本体、7…エアダクト、8…クロスフローファン、11…下部断熱材、12…中央断熱材、14…バッテリー、15…目地材、16…上部断熱材、17…リッド、18…排気通路、21…温度制御部、22…外気温度検出手段、23…バッテリー温度検出手段、24…スイッチ手段。

10  
\*

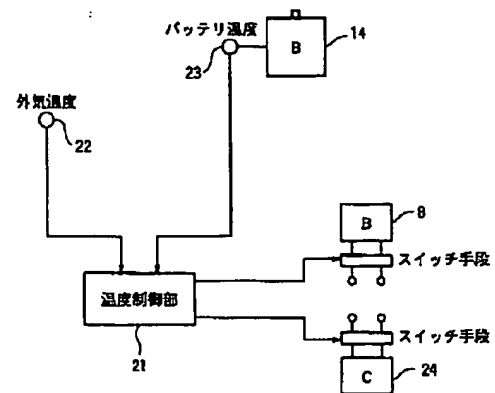
【図 1】



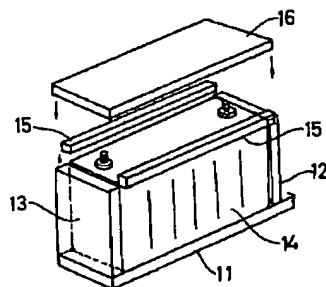
【図 3】



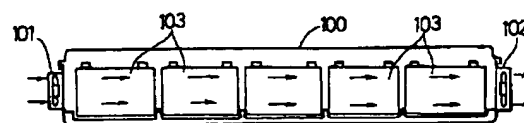
【図 5】



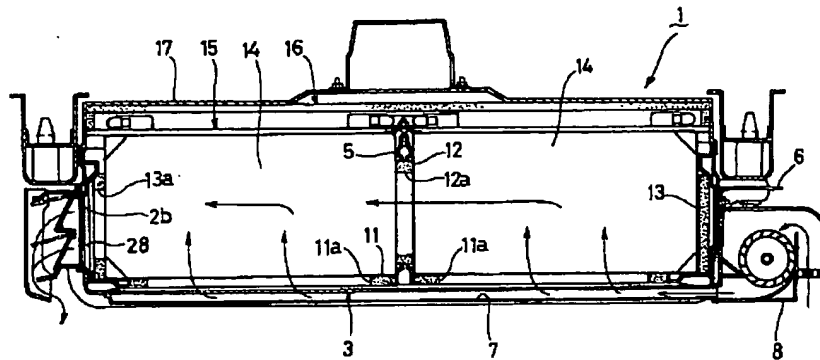
【図 4】



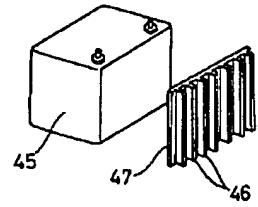
【図 14】



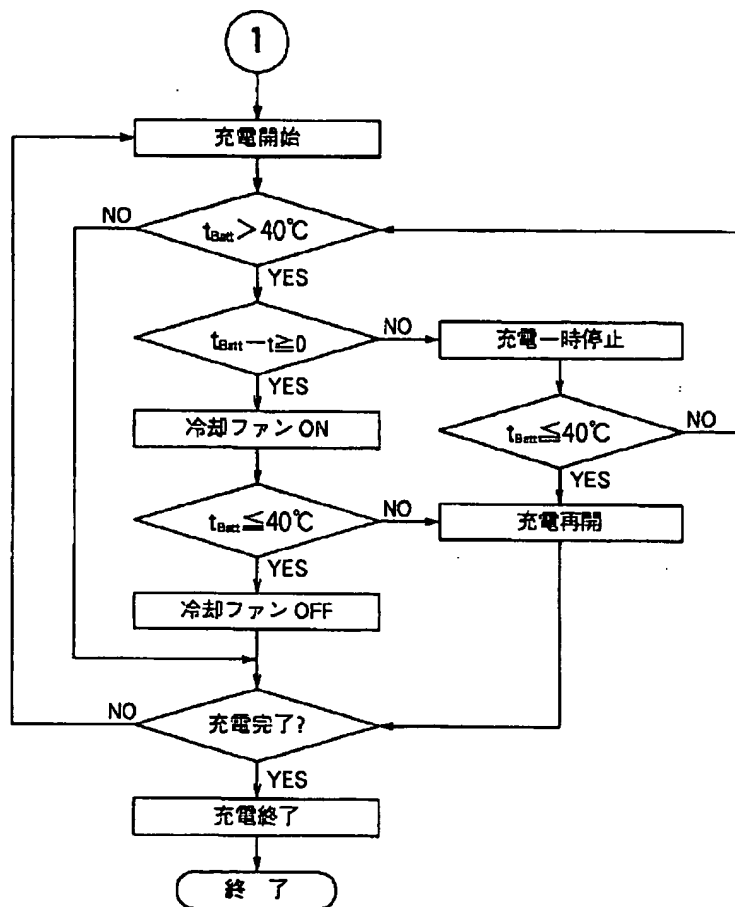
【図2】



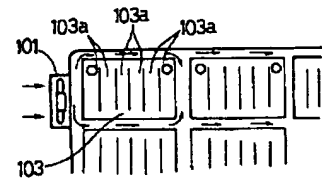
【図11】



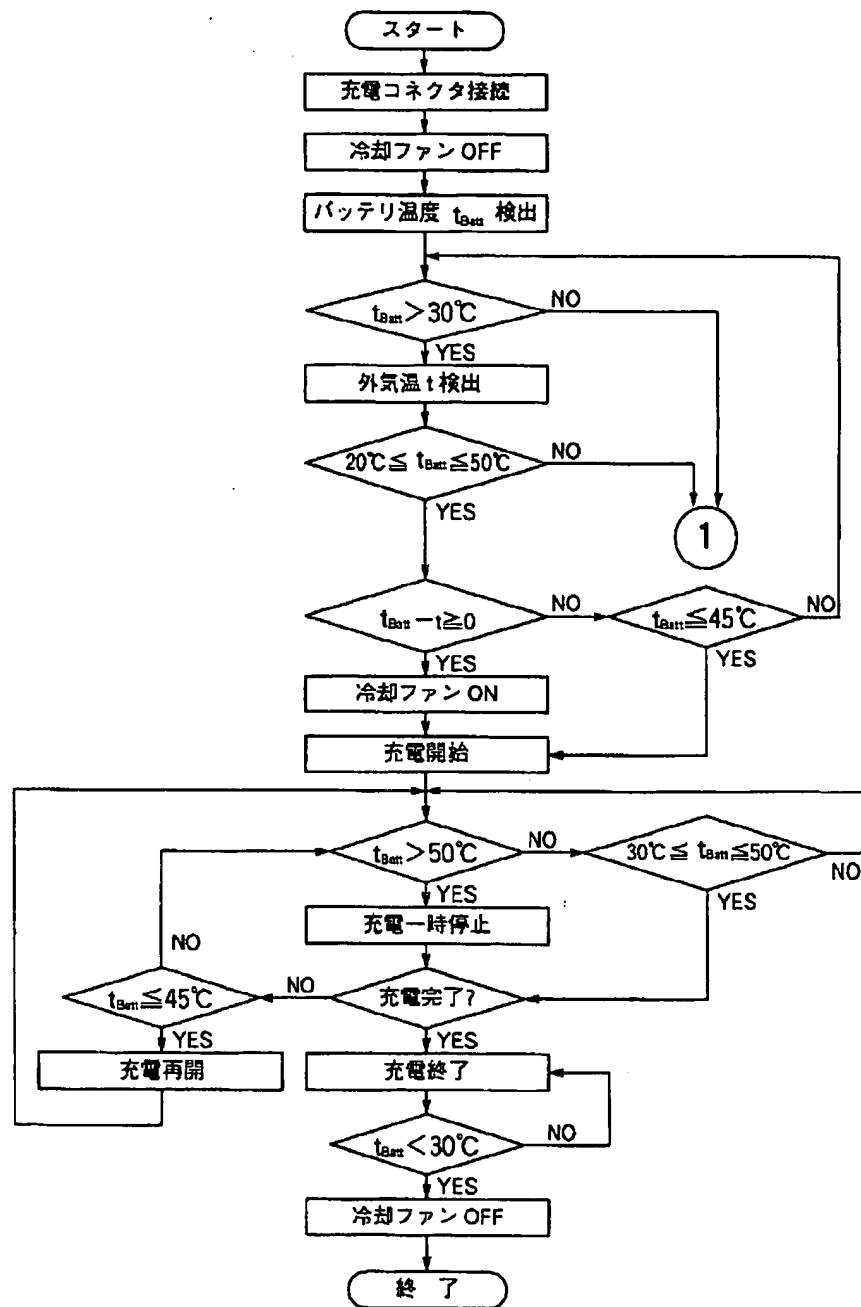
【図7】



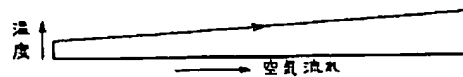
【図16】



【図6】

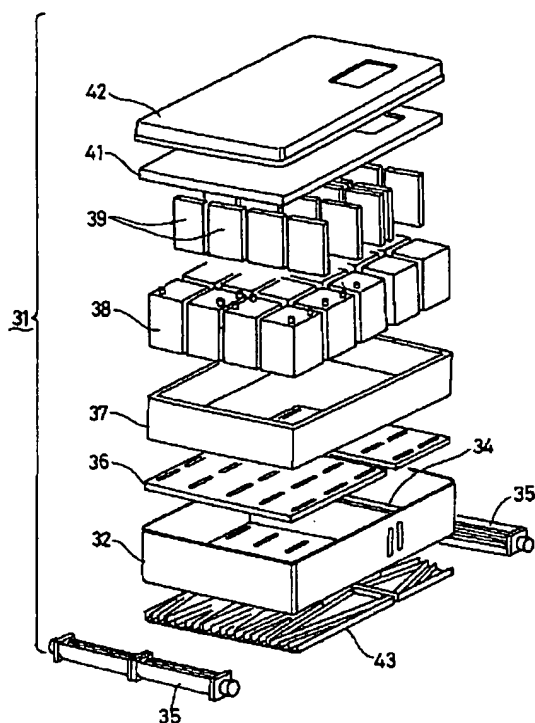


【図15】

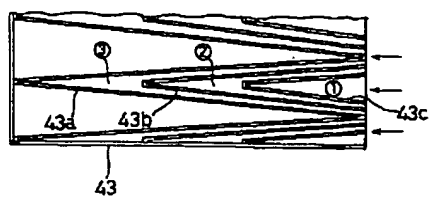




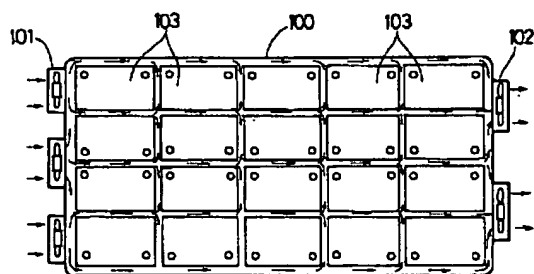
【図8】



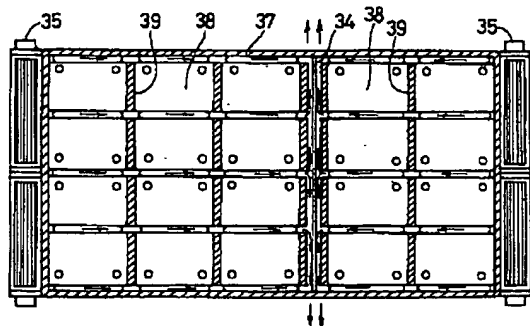
【図9】



【図13】



【図10】



【図12】

